

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-056634
 (43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/18
 G11B 5/09

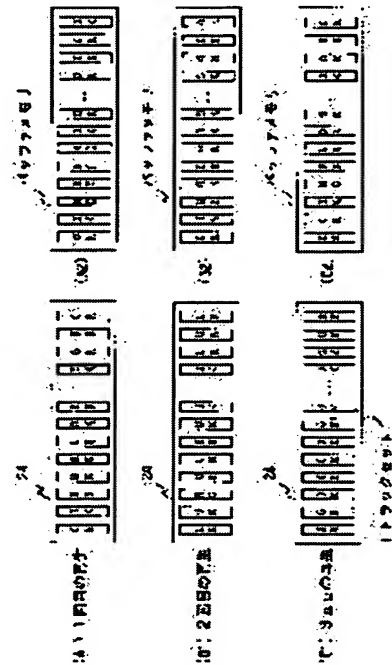
(21)Application number : 2000-249183 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 11.08.2000 (72)Inventor : SHIRAI NOBUTAKE
 NISHIO TSUTOMU

(54) DEVICE AND METHOD FOR REPRODUCING DATA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time needed for retry processing more than in the conventional manner by applying, for instance, a tape streamer for performing backup of the data of a server, etc., about a data processor, a data recording method and a data reproducing method.

SOLUTION: Data for prescribed blocks are stored in a memory by combining reproduced data in which data whose error is hard to be corrected are detected with repeatedly reproduced data so as not to include the data whose error is hard to be corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-56634

(P2002-56634A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 5 2

5 1 2

5 2 0

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

データ* (参考)

5 5 2 F 5 D 0 3 1

5 1 2 D

5 2 0 Z

5 7 2 B

5 7 2 G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-249183 (P2000-249183)

(22) 出願日

平成12年8月11日 (2000.8.11)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 白井 進剛

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 西尾 強

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

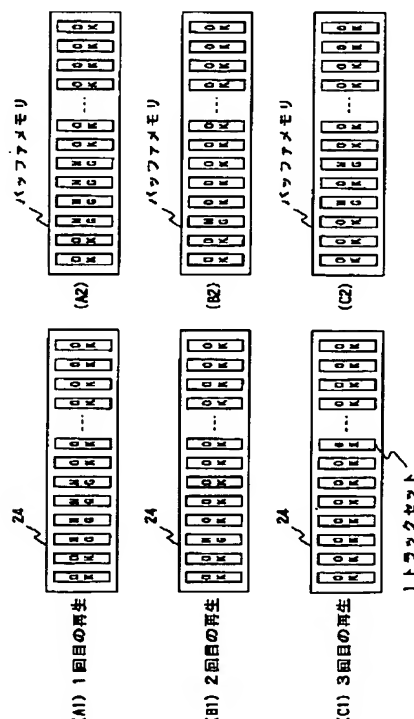
Fターム(参考) 5D031 AA03 FF01 FF03 FF07 HH20

(54) 【発明の名称】 データ再生装置及びデータの再生方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、データ処理装置、データの記録方法及びデータの再生方法に関し、例えばサーバー等のデータをバックアップするテープストリーマーに適用して、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができるようにする。

【解決手段】 本発明は、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、繰り返しの再生によるデータとを組み合わせ、所定ブロック分のデータをメモリに蓄積する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】磁気テープに記録されたデータを再生して出力するデータ再生装置において、所定ブロックにおいて誤り訂正困難なデータが再生されると、該ブロックのデータの再生を繰り返し、誤り訂正困難なデータを含まないように、前記誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、前記繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロックのデータをメモリに蓄積し、該メモリに蓄積した前記データをホスト装置に出力することを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 2】所定の書き換え単位により前記メモリに蓄積した前記データを選択的に書き換えることにより、誤り訂正困難なデータを含まないように、前記誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、前記繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロックのデータを前記メモリに蓄積することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ再生装置。

【請求項 3】前記磁気テープを走行させる位相を変化させて、前記繰り返しの再生を実行することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ再生装置。

【請求項 4】磁気テープに記録されたデータを再生し、メモリを介して出力するデータの再生方法において、所定ブロックにおいて誤り訂正困難なデータが再生されると、該ブロックのデータの再生を繰り返し、誤り訂正困難なデータを含まないように、前記誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、前記繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロックのデータをメモリに蓄積し、該メモリに蓄積した前記データをホスト装置に出力することを特徴とするデータの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ再生装置及びデータの再生方法に関し、例えばサーバー等のデータをバックアップするテープストリーマーに適用することができる。本発明は、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロック分のデータをメモリに蓄積することにより、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができるようにする。

【0002】

【従来の技術】従来、テープストリーマーにおいては、再生時、必要に応じてリトライの処理を繰り返し、これにより例えばサーバー等のバックアップに使用して所望のデータを高い信頼性によりバックアップ等できるようになされている。

【0003】すなわちテープストリーマにおいては、記録に供するデータを所定のブロック単位で区切り、積符

号形式による誤り訂正符号を付加する。さらにテープストリーマーは、これらデータ、誤り訂正符号を所定順序により記録用ヘッドに出力し、磁気テープに順次斜めに記録トラックを形成してこれらのデータを記録する。

【0004】これに対して再生時、再生ヘッドより得られる再生信号を信号処理して磁気テープに記録したデータを再生する。さらにこのようにして再生したデータを記録時に付加した誤り訂正符号により誤り訂正処理し、正しくデータを再生することができなかった場合には、リトライの処理により改めてこの正しく再生することができなかったデータを再生し直す。

【0005】テープストリーマは、バンク構成のメモリを介して、ホスト装置との間でデータを入出力することにより、このような記録再生の処理、さらにはリトライの処理を誤り訂正処理単位の複数個を単位にして実行するようになされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなリトライの処理に要する時間を短くすることができれば、実質的なデータ転送レートを向上してバックアップ等の処理を迅速に実行できると考えられ、この種の磁気記録再生装置の使い勝手を一段と向上できると考えられる。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができるデータ再生装置及びデータの再生方法を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項 1 又は請求項 4 の発明においては、データ再生装置又はデータの再生方法に適用して、所定ブロックにおいて誤り訂正困難なデータが再生されると、該ブロックのデータの再生を繰り返し、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロック分のデータをメモリに蓄積する。

【0009】誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、繰り返しの再生によるデータとを組み合わせる前記ブロック分のデータをメモリに蓄積すれば、繰り返しの再生において誤り訂正困難なデータが検出されている場合でも、この誤り訂正困難なデータが同一のデータで無い限り、ビット誤りの無いデータをメモリに蓄積することができる。これにより繰り返しの再生において誤り訂正困難なデータが検出されている場合でも、メモリ内に正しいデータを蓄積してホスト装置に出力することができ、その分、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0011】(1) 第 1 の実施の形態の構成

(1-1) 全体構成

図1は、本発明の実施の形態に係るバックアップシステムを示す斜視図である。このバックアップシステム1は、大型のコンソール2にテープストリーマ3等を配置して構成される。すなわちこのバックアップシステム1は、正面の下側より順次テープストリーマ3、電源ユニット4、CPUユニット5が配置され、背面側にテープカセットの搬送機構6が配置される。

【0012】ここで電源ユニット4は、このバックアップシステム1の各部に電源を供給し、CPUユニット5は、このバックアップシステム1全体の動作を制御する。テープストリーマ3は、搬送機構6により装填されるテープカセットにホストコンピュータからのデータを記録し、またこのテープカセットに記録されたデータを再生してホストコンピュータに出力する。

【0013】搬送機構6は、棚6Aに複数のテープカセットを収納できるように構成され、CPUユニット5の制御により、この棚6Aに保持されたテープカセットをテープストリーマ3に搬送して装填し、またこれとは逆にテープストリーマ3より排出されたテープカセットを元の棚6Aに搬送する。このため搬送機構6は、このコンソール2の上下方向に可動するエレベータ6Bと、このエレベータ6Bに搭載されて、棚6Aとの間でテープカセットを出し入れし、またテープストリーマ3との間でテープカセットを出し入れするハンドブロック6Cとが配置されるようになされている。

【0014】図2は、CPUユニット5を周辺構成と共に示すブロック図である。CPUユニット5において、ホストコンピュータインターフェース（ホストコンピュータIF）5Aは、例えばSCSI（Small Computer System Interface）によりホストコンピュータ8と接続され、ホストコンピュータ8からのコマンド、記録に供するデータを取り込んで内部バスBUSに出力し、またこれとは逆に内部バスBUSに出力されるホストコンピュータ8へのステータスデータ、再生したデータ等をホストコンピュータ8に出力する。

【0015】ストリーマインターフェース（ストリーマIF）5Bは、例えばSCSIによりテープストリーマ3と接続され、バスBUSに出力される所定の制御コマンド、記録に供するデータをテープストリーマ3に出力し、またこれとは逆にテープストリーマ3より出力されるステータスデータ、再生したデータ等をテープストリーマ3より受信して内部バスBUSに出力する。

【0016】コントロールパネル5Dは、コンソール2の正面に配置されてオペレータによる各種操作を受け付け、内部バスBUSを介して、オペレータによる操作をCPU5Cに通知する。ドライバ5Eは、CPUユニット5Cの制御により、エレベータ6B、ハンドブロック6Cを駆動する。

【0017】CPU5Cは、メモリ5Fにワークエリア

を確保して所定の処理手順を実行することにより、ホストコンピュータ8からのコマンドに応動してバックアップシステム1全体の動作を制御する。すなわちホストコンピュータ8よりアクセスコマンドが入力されると、テープストリーマ3にテープカセットの記録再生を指示する。このときホストコンピュータ8からのアクセスコマンドがテープストリーマ3に装填されているテープカセットと異なるテープカセットに対するものの場合、搬送機構6を制御して対応するテープカセットをテープストリーマ3に装填する。またオペレータによりいわゆるバージョンテープのフォーマットが指示された場合、同様に搬送機構6の制御によりテープカセットをテープストリーマ3に装填し、テープストリーマ3に初期化の処理を指示する。

【0018】(1-2) テープストリーマの構成

図3は、テープストリーマ3を示す正面及び背面を示す平面図である。テープストリーマ3は、正面に、挿入口3Aが形成され（図3（A））、この挿入口3Aよりテープカセットを挿入し、また排出できるようになされている。またテープストリーマ3は、背面に各種接続用のコネクタが配置され、例えばCPUユニット5を省略して直接ホストコンピュータ8と接続することもできるようになされている。

【0019】(1-2-1) テープストリーマのフォーマット

図4は、このテープストリーマ3による記録トラックのフォーマットを示す略線図である。テープストリーマ3においては、磁気テープ10の上下に長手トラックがそれぞれ形成され、この長手トラックの間に、斜めトラックが形成される。ここで上下の長手トラックは、1つがコントローラトラック10Aに割り当てられ、トラッキング制御用のコントロール信号が記録されるようになされている。また他方の長手トラックは、IDトラック10Bに割り当てられ、斜めトラックを管理する情報が管理テーブルにより記録されるようになされている。

【0020】これに対して斜めトラックは、正及び負のアジマス角による1組の記録トラックを順次配置して形成される。各斜めトラックは、ほぼ中央部分により2つに分断されるように形成され、1組の記録トラックのうちの、先行する側の記録トラックは、この中央の分断された部位に、トラッキング制御用のパイロット信号を記録した領域TPが形成されるようになされている。

【0021】さらに斜めトラックは、2組、4本の記録トラックで1つのトラックセットが形成され、このトラックセットを単位として形成されるようになされている。各トラックセットには、各トラックセットの識別に使用するトラックセットIDが設定され、このトラックセットIDがIDトラック10Bに記録する情報の一部に割り当てられるようになされている。なおトラックセットIDは、全てのトラックセットで単純増加する物理

トラックセットIDと、ダミー、EOD等を除いて単純増加する論理トラックセットIDとがそれぞれ設定されるようになされている。またトラックセットIDは、SMPT Eによるタイムコードに変換されてIDトラック10Bに記録されるようになされている。

【0022】各斜めトラックは、このトラックセットの先行側より、それぞれ記録再生系の各チャンネルに対応するAトラック、Bトラック、Cトラック、Dトラックに割り当てられるようになされている。

【0023】トラックセットは、ユーザーデータの記録に使用されるユーザートラックセット、ファイルの区切りを示すテープマークに割り当てられるテープマークトラックセット、データの終了端を示すEOD (End Of Data) トラックセット、ダミートラックを形成するダミートラックセット等に区別される。

【0024】図5は、このようにして形成されるトラックセットと誤り訂正処理単位であるECCブロックとの関係を示す略線図である。テープストリーマ3は、記録に供するユーザーデータ等を所定のブロック単位で区切って誤り訂正符号を付加し、ECCブロックが形成される。テープストリーマ3は、8個のECCブロックのデータが1トラックセットに割り当てられる。このとき数字0~7により示す各ECCブロックは、アウターパリティの方向にそれぞれ4等分されて各トラックに割り当てられ、これによりトラック間インターリーブされて記録される。また各トラックに割り当てられるデータにおいては、配列が入れ換えられてワード間インターリーブ処理されて記録されるようになされている。

【0025】図6は、このECCブロックを示す略線図である。1つのECCブロックには、77×190バイトのユーザーデータ等が割り当てられ、77バイトのデータ列に対して27バイトのアウターパリティが生成され、このアウターパリティがデータ列に付加される。さらに2×104バイトのブロックIDが付加された後、このアウターパリティとは直交する方向の、ブロックIDを含む192バイトのデータ列に対して12バイトのインナーパリティが生成され、このインナーパリティがデータ列に付加される。

【0026】これによりECCブロックは、積符号形式の誤り訂正符号が付加され、4×104バイトの同期パターンSYNCが付加されて形成される。なおここでブロックIDは、ECCブロックの識別用IDであり、同期パターンSYNCは、ECCブロックの開始を示す特定のパターンである。

【0027】これらによりテープストリーマ3では、77×190バイトのユーザーデータ等が割り当てられて1つのECCブロックが形成され、さらに8個のECCブロックが1つのトラックセットに割り当てられることにより、結果的には、1つのトラックセットに117040バイトのユーザーデータ等を割り当てることができ

るようになされている。

【0028】図7は、この1つのユーザートラックセットに割り当てる117040バイトのデータ構成を示す略線図である。1つのトラックセットは、先頭に4バイトによるフォーマットIDが配置される。ここでフォーマットIDは、フォーマット識別用のIDであり、この実施の形態では4つの斜めトラックにより1トラックセットを構成する値FFFFFF0000hの値が記述される。

【0029】さらに続く136バイトにサブコードが割り当てられ、後述するVSIT、VIT、BST等のテーブル、ユーザーデータトラックセット、テープマークトラックセットの識別データ、論理トラックセットID等が割り当てられてトラックセットの管理用のデータが記録される。

【0030】さらに続く116884バイトからブロック管理テーブルのデータ長を除いたバイト数がユーザーデータ等の記録に割り当てられる。なおこの領域にユーザーデータを割り当てる場合に、ユーザーデータにより満たすことができない場合、ダミーデータが割り当てられる。

【0031】ブロック管理テーブルは、最大4096バイトに設定される。ここでテープストリーマ3は、トラックセットの集合によるブロックを単位にして記録再生できるように構成され、ブロック管理テーブルは、これらブロックの管理に使用するテーブルが記録される。さらにトラックセットは、続く12バイトが予約に割り当てられ、残り4バイトが1つのトラックセットの終了を示すEOD (End Of Data) に割り当てられるようになされている。

【0032】テープストリーマ3は、このようにしてトラックセットを基本の単位としてユーザーデータを記録し、また各種管理用のデータを記録する。

【0033】図8は、磁気テープ10の全体のレイアウトを示す略線図である。磁気テープ10は、リールに接続されるリーダーテープを除いた物理的な磁気テープ10の始端PBOT (Physical Beginning Of Tape) より所定距離だけ磁気テープ10を走行させた側に記録開始位置LBOT (Logical Beginning Of Tape) が設定され、また同様の物理的な終端PEOT (Physical End Of Tape) より磁気テープ10の走査開始端側に記録終了位置LEOT (Logical End Of Tape) が設定される。磁気テープ10は、これら記録開始位置LBOT及び記録終了位置LEOT間に種々のデータが記録され、これによりリーダーテープ近傍の比較的エラーレートの劣化し易い領域を避けて使用されるようになされている。磁気テープ10は、これら記録開始位置LBOT及び記録終了位置LEOTの間が、1つの物理ボリュームを形成する。

【0034】磁気テープ10は、記録開始位置LBOT

10

20

30

40

50

より所定距離だけランアップエリアが形成され、このランアップエリアにて磁気テープ走行系をサーボロックできるようになされている。このため磁気テープ10は、このランアップエリアより順次斜めトラックが形成される。

【0035】磁気テープ10は、このランアップエリアの続いてV S I T (Volume Set table) が記録され、このV S I Tを記録する先頭の物理トラックセットIDがO I Dに設定される。ここでV S I Tは、記録開始位置L B O T及び記録終了位置L E O Tの間の論理ボリュームを管理する種々のデータが記録される。すなわちV S I Tは、この磁気テープのボリューム名、磁気テープに記録されたファイル名、各ファイルに割り当てられたV I Tの物理トラックセットID等が記録され、これによりテープストリーマ3では、このV S I Tをアクセスして磁気テープ10の判別できるようになされ、さらに磁気テープ10に記録された各ファイル、各ファイルの記録位置等を確認できるようになされている。ここでV S I Tは、1つが1トラックセット(1 I D)により形成され、同一の内容が10回、繰り返し記録されて高い信頼性を確保できるようになされている。

【0036】また磁気テープ10は、このV S I Tの記録領域に続いて、90 I D分、V S I Tのリトライエリアが形成され、これにより必要に応じてこのリトライエリアにV S I Tを記録し直してリカバーの処理等を実行できるようになされている。

【0037】さらに磁気テープ10は、続いて位置余裕バンドが所定I D分形成され、これによりV S I Tを更新した場合でも、続く領域の記録済みのデータに何ら影響を与えないようになされている。磁気テープ10は、この位置余裕バンドから記録終了位置L E O Tの間が論理ボリュームのエリアに割り当てられる。

【0038】図9は、この論理ボリュームエリアに割り当てられる論理ボリュームを示す略線図である。磁気テープ10においては、ファイルのデリミタコードであるテープマークT Mを間に挟んで、ファイル単位でデータが記録され(図9(A))、各ファイルは、ブロックにより構成されるようになされている(図9(B)及び(C))。

【0039】テープストリーマ3では、この1つのファイルにD I T (Directory Information Table) 及びE O D (End Of Data) を含む単位が1つの論理ボリュームを構成する。ここでD I Tは、D I Tが割り当てられてなる1つの論理ボリュームを管理するテーブルであり、1つの長さが40 I Dにより形成される。D I Tは、図9(D)により示すように、この40 I Dによる同一の内容が繰り返し7回記録され、これにより高い信頼性を確保できるようになされている。

【0040】なお各D I Tは、それぞれ図8において上述したランアップエリアが先頭に割り当てられ、これに

よりサーボ系をロックできるようになされている。また後ろ側に位置余裕バンドが配置され、これによりV I S Tと同様に、更新した場合でも、続く領域の記録済みのデータに何ら影響を与えないようになされている。

【0041】D I Tは、図9(E)に示すように、1 I DによるV I T (Volume Information Table)、1 I DによるB S T (Bad Spot Table)、1 I DによるL I D T (Logical ID Table)、20 I DによるF I T (File Information Table)、1 I DによるU I T (User Information Table) が設定されるようになされている。なおD I Tは、残り16 I D分がリザーブに設定されるようになされている。

【0042】ここでV I Tは、その物理トラックセットIDがV S I Tに記録され、これによりV S I Tの記録を基準にしてこのV I Tをアクセスできるようになされ、さらにはD I T全体をアクセスできるようになされている。なおV I Tは、物理トラックセットIDと一致するように論理トラックセットIDが設定される。V I Tは、このD I Tが割り当てられた論理ボリュームのボリュームラベル、ユーザートラックセットの最初の物理トラックセットID、最後の物理トラックセットIDが割り当てられる。

【0043】B S Tは、磁気テープ10における傷等によりテープストリーマ3により使用困難と設定された領域(以下バッドスポットと呼ぶ)の位置情報が割り当てられる。すなわちテープストリーマ3においては、記録時におけるリードアフタライト、リトライの処理により、誤り訂正困難なビット誤りが発生した場合には、この領域以降のデータについては、改めて磁気テープに記録し直す。テープストリーマ3においては、このようにして改めて磁気テープに記録し直してなるデータに対して、このデータを本来記録すべき領域をバッドスポットと定義する。B S Tは、このようなバッドスポットの開始端の物理トラックセットID、終了端の物理トラックセットIDが記録される。

【0044】L I D T (Logical ID Table) は、ブロック毎の高速検索に使用され、200論理トラックセットID毎に、ファイル番号、物理トラックセットID、ブロック番号のデータが記録される。これによりテープストリーマ3では、アクセス対象であるブロックの位置を大まかに検出して高速度で頭出しできるようになされている。

【0045】F I Tは、テープマークの物理トラックセットIDと各ブロックのブロック番号を記録して形成される。U Tは、ボリュームが更新されたか否かを示す情報であり、更新の有無を示すステータスデータが、更新前はF F F F F F F F hとされ、更新後はO O O O O O O hとされる。

【0046】(1-2-1) テープストリーマの概略構成

図10は、このようなフォーマットに係るテープストリーマ3を示すブロック図である。テープストリーマ3において、SCSIインターフェース(SCSIF)21は、SCSIインターフェースによりCPUユニット5に接続され、またCPUユニットを使用しない場合には、直接ホストコンピュータに接続される。SCSIインターフェース21は、記録に供するユーザーデータを入力してメモリコントローラ22に出力し、またメモリコントローラ22から出力される再生されたデータをホストコンピュータに向けて出力する。またSCSIインターフェース21は、CPUユニット5、ホストコンピュータ8からのコマンドをメモリコントローラ22を介してメインCPU部23に通知する。またこれとは逆にメインCPU部から出力されるステータス等をメモリコントローラ22を介して受け、このステータス等をホストコンピュータ8、CPUユニット5に出力する。

【0047】メモリコントローラ22は、SCSIインターフェース21を介して入力されるユーザーデータ等をバッファメモリ24に一時保持し、さらにこのバッファメモリ24に保持したデータを続くECCエンコーダ(ECCENC)25の処理に応じたタイミングにより出力する。なおメモリコントローラ22は、ブロック管理テーブルのデータ、DIT等については、メインCPU部23から対応するデータを入力してバッファメモリ24に一時保持し、ECCエンコーダ25に出力する。

【0048】またこれとは逆に再生時、メモリコントローラ22は、ECCデコーダ26の処理に同期したタイミングにより、これらECCデコーダ(ECCDEC)26より出力されるユーザーデータ等をバッファメモリ24に一時保持し、さらにこの保持したユーザーデータをSCSIインターフェース21に出力する。また上述したDIT等にあつては、ECCデコーダ26より出力されるデータをメインCPU部23に出力する。またユーザーデータと共に入力されるエラー検出結果については、メインCPU部23のアクセスによりこのメインCPU部23に通知する。

【0049】なおバッファメモリ24は、上述した所定個数のトラックセットに対応する容量を単位としたバンク構造により順次入力されるユーザーデータを処理し、これによりバンクメモリを構成するようになされている。これによりこのテープストリーマ3では、バッファメモリ24に構成される1つのバンクを処理の単位として、記録再生の処理を実行し、さらにはリトライの処理を実行するようになされている。これによりトラックセットにおいては、1つのバンクに満たないデータ量によりユーザーデータを記録する場合には、ユーザーデータに換えてダミーデータが記録されたダミートラックセットが形成されることになる。

【0050】ECCエンコーダ25は、メモリコントローラ22より出力されるデータに誤り訂正符号を生成し

て付加することにより、また同期パターン等を付加することにより、図6について上述したECCブロックを構成する。さらにECCエンコーダ25は、このECCブロックによるデータを磁気ヘッドの配置に対応する複数系統により出力する。さらにこのときECCエンコーダ25は、所定順序によりこれらのデータを出力し、これによりトラック間インターリーブ、ワードインターリーブの処理を実行する。

【0051】イコライザ28は、記録用ヘッドの配列に対応する複数系統によりECCエンコーダ25より出力されるデータをシリアルデータ列に変換し、さらに磁気テープ10の記録に適した方式により変調する。これによりイコライザ28は、記録用ヘッドの駆動に供する駆動信号を生成し、この駆動信号により回転ドラム29に搭載された記録用ヘッドを駆動する。

【0052】回転ドラム29は、所定系統の記録用ヘッド、この記録用ヘッドの走査軌跡を走査する再生用ヘッドが配置され、サーボ回路31の制御により所定の回転速度により回転する。これによりテープストリーマ3は、所定速度により走行する磁気テープ10に順次斜めトラックを形成し、ユーザーデータ等を記録するようになされ、また再生用ヘッドにより記録結果をモニタできるようになされている。

【0053】イコライザ30は、記録時、再生時、回転ドラム29に搭載された再生用ヘッドより再生信号を受け、この再生信号を波形等化、復調処理することにより磁気テープ10に記録されたデータを再生する。

【0054】ECCデコーダ26は、このイコライザ30の出力データを取り込み、記録時に付加した誤り訂正符号により誤り訂正処理する。さらにECCデコーダ26は、このようにして誤り訂正処理して得られるユーザーデータ等を誤り訂正処理結果であるエラー検出結果と共にメモリコントローラ22に出力する。これによりテープストリーマ3では、磁気テープ10に記録されたデータをバッファメモリ24を介してホストコンピュータ8に出力し、また必要に応じてVIST等のデータをメインCPU部23で取得できるようになされている。

【0055】またECCデコーダ26は、このようにして得られるエラー検出結果をバッファメモリ24を介してメインCPU部23に通知し、これによりメインCPU部23の制御により必要に応じてリトライ等の処理を実行できるようになされている。なおECCデコーダ26は、ユーザーデータの記録時にあつては、単に誤り検出の処理を実行し、その結果得られるエラー検出結果をユーザーデータ等と共にバッファメモリ24に記録し、これによりリードアフタライトの処理において記録されたデータを正しく再生できたか否か判断できるようにする。なおECCデコーダ26は、このようなエラー検出結果に対応するエラーフラグのセットによりバッファメモリ24に格納する。

10

20

30

40

50

【0056】かくするにつきメインCPU部23は、ランダムアクセスメモリ(RAM)33にワークエリアを確保して、SCSIインターフェース21を介して入力されるコマンドに応動して所定の処理手順を実行する中央処理ユニットを主に構成され、このテープストリーマ3全体の動作を制御し、また必要に応じてホストコンピュータ8にステータスを通知する。またこの処理において、必要に応じてバッファメモリ24をアクセスして磁気テープ10より再生したV S I T、D I T等の情報を取得し、さらにこの情報を基準にして磁気テープ10の駆動系等の動作を制御する。またユーザーデータを記録した後においては、対応するD I T、V S I Tの書き換えるように、全体の動作を制御する。

【0057】システムコントローラ(シスコン)34は、デュアルポートRAM(DP-RAM)35を介して実行するメインCPU部23との間のデータ交換により、テープストリーマ3のメカ系の動作を主に制御する。すなわちテープストリーマ3において、センサ37は、カセット挿入口等に配置され、例えば磁気テープ10をローディング可能か否か等を検出してサーボ回路31に通知する。キャプスタンモータ(M)36は、サーボ回路31の制御により磁気テープ10を走行させる。固定ヘッド38は、磁気テープ10の長手トラック10A及び10Bを形成し、また長手トラック10A及び10Bの再生信号をサーボ回路31に出力する。

【0058】サーボ回路31は、センサ37によるテープカセットの検出結果に基づいて、所定の駆動系を駆動してテープカセットの装填、排出等の処理を実行し、また磁気テープ10のローディング、アンローディング等の処理を実行する。またサーボ回路31は、回転ドラム29を回転駆動し、この回転ドラム29の回転位相を基準にしたC T Lトラック10Aの再生結果の判定により、キャプスタンモータ36の回転速度を制御し、これによりトラッキング制御の処理を実行する。なおサーボ回路31は、再生時にあっては、磁気テープ10の斜めトラックに割り当てられたトラッキング制御用のパイロット信号を基準にしてこれらトラッキング制御の処理を実行する。

【0059】これに対して磁気テープ10を初期化する場合、サーボ回路31は、磁気テープ10を所定の走行速度で走行させた状態で固定ヘッド38を駆動することにより、磁気テープ10に長手トラック10A及び10Bを形成する。またサーボ回路31は、固定ヘッド38より得られる再生信号を処理し、管理用データを再生し、この管理用データをシステムコントローラ34に出力する。なおこの管理用データに割り当てられたタイムコードについては、タイムコードレコーダ(TCR)40に出力する。

【0060】タイムコードレコーダ40は、この初期化の処理において、順次タイムコードを生成してサーボ回

路31に出力し、サーボ回路31は、このタイムコードにより、またシステムコントローラ34より出力される各種データにより管理用データを生成して固定ヘッド38を駆動する。これに対して記録時、再生時、サーボ回路31より得られるタイムコードをトラックセットIDに変換して出力する。

【0061】システムコントローラ34は、このサーボ回路31の動作を制御する他に、メインCPU部23を介してタイムコードレコーダ40から出力されるトラックセットIDをECCエンコーダ25等にも出力する。

【0062】インターフェースCPU(IFCPU)41は、DP-RAM42を介してメインCPU部23との間でデータ交換し、これにより棚6A、エレベータ6Bにおいてテープカセットの情報を取得できるようになされ、さらには他のコンピュータシステムとデータ通信できるようになされている。

【0063】すなわちテープストリーマ3において、棚6A等に配置されたリーダライタは、アンテナ(ANT)44からテープカセット45の背面に配置されたICタグ46に電波を送信し、この電波によりICタグ46から応答が得られると、このICタグとの間でテープカセット45に関する種々の情報を送受する。

【0064】ディスプレイCPU49は、メモリラベルインターフェース47を介してこのICタグの間で送受するデータをインターフェースCPU41との間で入出力する。またディスプレイCPU49は、インターフェースCPU41を介して入力されるデータに応じて所定の表示画面に種々のデータを表示する。なおこの表示としては、テープストリーマ3に装填されたテープカセットの情報の表示等である。

【0065】SIO50は、たとえばRS-232C、RS-422等のシリアルインターフェースであり、メンテナンス用の情報を外部機器との間で送受する。イーサIOは、イーサネット(登録商標)のインターフェースであり、所定のネットワークに接続して種々の情報を送受できるようになされている。

【0066】(1-2-1)リトライ処理

このような構成によりテープストリーマ3は、ホスト装置より出力されるユーザーデータが直接にSCSIインターフェース21に入力され、又はCPUユニット5を介してSCSIインターフェース21に入力され、このユーザーデータがバッファメモリ24に格納される。さらにECCエンコーダ25により、所定の誤り訂正処理単位で、このバッファメモリ24に格納されたユーザーデータに積符号形式の誤り訂正符号が付加され、この誤り訂正処理単位の8個分が4つの記録トラックA~Dに振り分けられて1つのトラックセットにより磁気テープ10に記録される。また再生時においては、磁気ヘッドより得られる再生信号が処理されて再生データが得られ、ECCデコーダ26により誤り訂正処理されてバッ

10

20

30

40

50

ファメモリ24に蓄積され、ホスト装置に出力される。

【0067】テープストリーマ3は、記録時においては、バッファメモリ24に格納されるユーザーデータのデータ量がメインCPU23により監視され、40トラックセット分のユーザーデータがバッファメモリ24に蓄積されると、メインCPU23からの通知によりシステムコントローラ34がサーボ回路31等を駆動してこの40トラックセット分のユーザーデータを磁気テープ10に記録する。これによりテープストリーマ3は、40トラックセット分のユーザーデータを1つのバンクにより処理して、順次ユーザーデータを磁気テープ10に記録するようになされている。

【0068】これに対して再生時、システムコントローラ34は、1トラックセット分のユーザーデータがバッファメモリ24に格納される毎に、バッファメモリ24に格納されたエラー検出結果を確認する。この監視により連続する40トラックセット分のユーザーデータを正しく再生できた場合、システムコントローラ34は、このバッファメモリ24に保持したユーザーデータの処理をメインCPU23に委ね、メインCPU23は、ホスト装置とのデータ交換により、このバッファメモリ24に保持された40トラックセット分のユーザーデータをホスト装置に送出するようになされている。これによりこのテープストリーマ3においては、再生時においても、40トラックセット分のデータを処理単位にしたユーザーデータの処理により磁気テープ10に記録されたデータを再生して出力するようになされている。

【0069】システムコントローラ34は、このようにしてユーザーデータの誤り処理結果を監視するにつき、誤り訂正困難なビット誤りが発生した場合、リトライの処理を実行する。システムコントローラ34は、このリトライの処理において、40トラックセット分のユーザーデータの再生を待って、磁気テープ10を巻き戻した後、改めてこのビット誤りの発生した部位を含む40トラックセット分のユーザーデータを再生し直す。

【0070】メモリコントローラ22は、このリトライの処理において、誤り訂正困難なデータを含まないように、先の誤り訂正困難なデータが検出された再生によるECCデコーダ26の出力データと、このリトライの処理によるECCデコーダ26の出力データとを組み合わせ、40トラックセット分の出力データをバッファメモリ24に蓄積する。

【0071】具体的に、メモリコントローラ22は、トラックセットを書き換え単位に設定し、この書き換える単位で、バッファメモリ24に記録されたエラー検出結果に従ってバッファメモリ24に蓄積したECCデコーダ26の出力データをリトライに係るECCデコーダ26の出力データにより選択的に更新する。これによりメモリコントローラ22は、バッファメモリ24に格納されているビット誤りの発生した部位を含む40トラック

セット分のユーザーデータのうちの、ビットエラーの発生したトラックセットについてののみ、リトライに係る再生データでバッファメモリ24の内容を更新する。

【0072】これによりテープストリーマ3は、トラックセットを単位にした磁気テープ10との対比により再生データのイメージを図11に示すように、磁気テープ10の繰り返しの再生でそれぞれ誤り訂正困難なビット誤りが発生した場合でも(図11(A)~(C))、同一のトラックセットでビット誤りが繰り返されない限り、図12に示すように、バッファメモリ24に正しく再生できたデータを蓄積することができるようになされている(図12(A1)~(C1))。なお図11及び図12においては、正しく再生できた場合を符号OKにより、ビット誤りの発生した場合を符号NGにより示す。また図12においては、図11との対比により各トラックセットの再生データを1つの矩形により表し、図12(A2)~(C2)に従来のテープストリーマにおけるバッファメモリの内容の変化を対比して示す。従来のテープストリーマにおいては、再生の繰り返しによりバッファメモリの内容を全て書き換えていることにより、このような繰り返しの再生でそれぞれ誤り訂正困難なビット誤りが発生した場合には、結局、ホスト装置に出力可能な再生データをバッファメモリに蓄積することが困難になり、この実施の形態に比して数多くのリトライを繰り返すことが必要になる。

【0073】かくするにつき、システムコントローラ34は、このようにリトライを繰り返してバッファメモリに正しく再生できたユーザーデータが40トラックセット分蓄積されると、リトライの処理を終了し、このバッファメモリ24に保持したデータの送出をメインCPU23に委ねる。

【0074】なおシステムコントローラ34は、所定回数、リトライを繰り返してもバッファメモリ24にビット誤りのデータが記録されている場合、この実施の形態においても、リトライの処理を終了する。またこの場合には、メインCPU23を介してホスト装置にエラーを通知する。

【0075】(2)第1の実施の形態の動作

以上の構成において、このバックアップシステム1では(図1及び図2)、CPUユニット5の管理等により棚6Aに収納されたテープカセットがテープストリーマ3に装填された後、ローディングされ、順次固定ヘッド38により磁気テープ10の長手トラックであるIDトラック10B、CTLトラック10Aが磁気テープ10に記録される(図4及び図10)。これにより1トラックセットを単位としてタイムコードによるトラックセットIDが管理用データの1つとして磁気テープ10に記録される。さらにその後、磁気テープ10が巻き戻された後、リーダーテープより所定距離だけ走行した位置にVSTが記録され(図8)、これによりこのテープカセ

ットのボリューム名等が記録されて初期化の処理が完了する。このようにして初期化されたテープカセットは、CPUユニット5の管理により棚6Aの所定位置に搬送されて収納される。

【0076】これに対してホストコンピュータ8よりデータのバックアップが指示されると、テープストリーマ3に該当するテープカセットが装填されていない場合、CPUユニット5の管理により対応するテープカセットが棚6Aより取り出されてテープストリーマ3にセットされる。またそれまでテープストリーマ3に装填されていたテープカセットについては、テープストリーマ3より排出されて棚6Aに収納される。

【0077】このようにしてテープストリーマ3にテープカセットが装填されると、テープストリーマ3においては、磁気テープ10をローディングしてVSI Tを再生し、このVSI Tよりホストコンピュータ8により指示されたファイルをアクセス可能に磁気テープ10を走行させる。すなわち磁気テープ10に初めてファイルを記録する場合には、VSI Tから所定の間隔を開けてDITを記録し、続いてホストコンピュータ8より出力されるデータを順次磁気テープ10に記録する。また以前に記録したファイルに追記する場合、VSI Tの記録を基準にして対応するファイルのDITを再生し、このDITより最後のブロックの終了端を検出し、この終了端より順次ホストコンピュータ8より入力されるデータを記録する。またホストコンピュータ8よりデータの再生が指示された場合、対応するファイルの位置をVSI Tより検出してDITをアクセスし、このDITの記録に従って磁気テープ10に記録されたデータを再生する(図9)。

【0078】この記録時において、ホストコンピュータから出力されるユーザーデータは、ECCエンコーダ25により順次入力されるユーザーデータに積符号形式による誤り訂正符号を付加した後(図6)、1トラックセットを構成する4本のトラックによりトラック間インターリーブされて(図5)、またワード間のインターリーブにより順次磁気テープ10に記録される。またユーザーデータは、バッファメモリ24に40トラックセット分蓄積されると、ECCエンコーダ25に出力されて磁気テープ10に記録される。

【0079】これに対して再生時においては、磁気ヘッドより得られる再生信号がイコライザ30により処理されて再生データが得られ、ECCデコーダ26により誤り訂正処理される。これにより磁気テープ10に記録されたユーザーデータが再生され、この再生データが誤り訂正処理結果であるエラー検出結果と共にバッファメモリ24に記録される。

【0080】ユーザーデータは、このエラー検出結果により、1トラックセット単位で、ビット誤りの有無がシステムコントローラ34により判定され、ビット誤りの

無いユーザーデータが連続する40トラックセット分、バッファメモリ24に蓄積されると、メインCPU23の制御によりSCSIインターフェース21を介してホスト装置に出力される。

【0081】このような再生時の処理において、誤り訂正困難なビット誤りが検出されると、テープストリーマ3においては、システムコントローラ34の制御により、40トラックセット分のユーザーデータをバッファメモリ24に蓄積した後、リトライの処理が開始され、この40トラックセット分のユーザーデータが再び磁気テープ10より再生される。

【0082】このリトライの処理において、テープストリーマ3では(図11及び図12)、既にバッファメモリ24に記録されている40トラックセット分のユーザーデータについてのエラー検出結果に従って、ビット誤りの発生してなるトラックセットのユーザーデータについてのみ、選択的に、リトライに係るユーザーデータでバッファメモリ24の内容が更新される。これによりテープストリーマ3では、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生によるECCデコーダ26の出力データと、このリトライの処理によるECCデコーダ26の出力データとを組み合わせ、40トラックセット分の出力データがバッファメモリ24に蓄積される。

【0083】これによりリトライの都度、バッファメモリの内容を全て書き換えてなる従来による処理に比して、格段的に短時間で、バッファメモリ24にビット誤りの無いデータを蓄積することができる。これによりこのように40トラックセット分のユーザーデータについて、ビット誤りの無いデータの蓄積を完了してリトライの処理を終了して、従来に比してリトライに要する時間を格段的に短くすることができる。従って、このようにリトライに要する時間を短くすることができる分、従来に比して実質的なデータ転送速度を向上することができる。

【0084】またテープストリーマにおいては、リトライを所定回数繰り返してもビット誤りが発生している場合には、リトライを中止する。この実施の形態のように、各再生における再生データの組み合わせによりバッファメモリ24にユーザーデータを蓄積する場合にあっては、このようなリトライを所定回数繰り返してもビット誤りが発生している場合の回数を、従来に比して少なくすることができる。従ってその分、従来に比してエラーリトライの効率を向上することができ、また装置全体としてのエラーレートを向上することができる。

【0085】(3)第1の実施の形態の効果

以上の構成によれば、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生によるデータと、繰り返しの再生によるデータとを組み合わせ、所定ブロック分のデータをメモリに蓄積することによ

り、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができる。

【0086】(4) 第2の実施の形態

この実施の形態に係るテープストリーマにおいては、図11との対比により図13に示すように、AチャンネルA c h及びBチャンネルB c hによる2系統の記録再生系を有し、AチャンネルA c h及びBチャンネルB c hによる記録系により連続するトラックセットを交互に生成し、また連続するトラックセットを交互に再生する

(図13(A))。この実施の形態に係るテープストリーマは、この2系統の記録再生系に関する構成が異なる点を除いて、第1の実施の形態に係るテープストリーマ3と同一に構成される。

【0087】すなわちテープストリーマは、再生時、このような2系統の再生系による再生データをバッファメモリに40トラックセット分蓄積してホスト装置に出力する。このときビット誤りが検出されると、リトライの処理を実行する。このリトライの際、テープストリーマは、磁気テープ10の走行位相を変化させ、それまでAチャンネルA c hの再生系に割り当てられていたトラックセットをBチャンネルB c hの再生系により再生し、またそれまでBチャンネルB c hの再生系に割り当てられていたトラックセットをAチャンネルA c hの再生系により再生する(図13(B))。またバッファメモリに記録されたエラー検出結果に基づいて、上述したテープストリーマ3と同様にバッファメモリの内容を更新する。

【0088】これによりこのテープストリーマは、第1の実施の形態に比して、さらに一段と短い時間によりリトライの処理を完了できるようになされている。すなわちこの種の磁気記録再生装置におけるビット誤りにおいては、磁気ヘッドに依存するものが多い特徴があり、この実施の形態のように、再生系の割り当てを切り換えるようにすれば、図13との対比により図14に示すように、それまでビット誤りにより再生されていたデータを正しく再生できる確率が高くなり、その分、第1の実施の形態に比して短い時間でリトライの処理を完了することができる。

【0089】第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態に係る構成に加えて、リトライ時、磁気テープの走行位相を変化させるようにすることにより、第1の実施の形態に比してさらに一段とリトライに要する時間を短くすることができる。

【0090】(5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、ビット誤りが発生したユーザーデータについてもバッファメモリに蓄積し、リトライ時、このようなビット誤りの発生したデータを更新することにより、誤り訂正困難なデータを含まないように、繰り返しの再生データを組み合わせてメモリに蓄積する場合について述べたが、本発明はこれに限ら

ず、ビット誤りの発生していない再生データを選択的にバッファメモリに記録することにより、誤り訂正困難なデータを含まないように、繰り返しの再生データを組み合わせてメモリに蓄積するようにしてもよい。

【0091】また上述の実施の形態においては、エラー訂正した再生データをバッファメモリに蓄積して出力する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばC1符号による誤り検出した再生データをバッファメモリに蓄積し、その後、C2符号により誤り訂正処理する構成にも広く適用することができる。

【0092】また上述の実施の形態においては、40トラックセット単位で、リトライの処理を実行する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてこのリトライの単位は種々に設定することができる。

【0093】また上述の実施の形態においては、8個の誤り訂正処理単位である1トラックセットを単位にして、繰り返しの再生データを組み合わせてメモリに蓄積する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、記録トラック単位、誤り訂正処理単位等を単位にして、繰り返しの再生データを組み合わせてメモリに蓄積するようにしてもよい。

【0094】また上述の実施の形態においては、搬送機構との組み合わせに係るテープストリーマに本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばホストコンピュータに直接接続する構成のテープストリーマにも広く適用することができる。

【0095】また上述の実施の形態においては、コンピュータのデータを記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばビデオ信号、オーディオ信号を処理する場合等にも広く適用することができる。

【0096】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、誤り訂正困難なデータを含まないように、誤り訂正困難なデータが検出された再生による出力データと、繰り返しの再生による出力データとを組み合わせることで所定ブロック分の出力データをメモリに蓄積することにより、従来に比してリトライの処理に要する時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るバックアップシステムを示す斜視図である。

【図2】図1のバックアップシステムを示すブロック図である。

【図3】図1のバックアップシステムのテープストリーマを示す正面図及び背面図である。

【図4】図3のテープストリーマによる記録フォーマットを示す略線図である。

【図5】図3のテープストリーマにおけるトラック間インターリーブの説明に供する略線図である。

【図6】図3のテープストリーマにおけるECCブロックの説明に供する略線図である。

【図7】図3のテープストリーマにおけるトラックセットの説明に供する略線図である。

【図8】図3のテープストリーマにおける磁気テープ全体の物理ボリュームの説明に供する略線図である。

【図9】図3のテープストリーマにおける各ボリュームの説明に供する略線図である。

【図10】図3のテープストリーマを示すブロック図である。

【図11】図3のテープストリーマにおけるリトライの説明に供する略線図である。

【図12】図11の処理に対応するバッファメモリの内*

* 容の変化を示す略線図である。

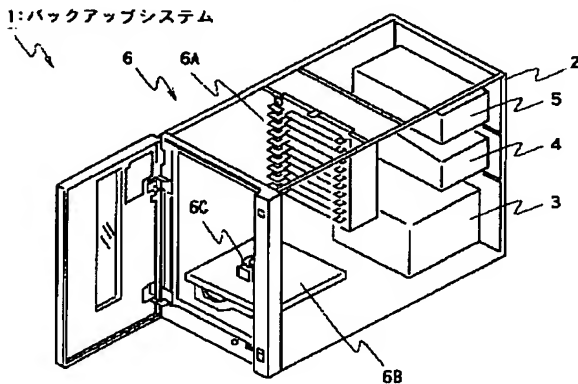
【図13】本発明の第2の実施の形態に係るテープストリーマにおけるリトライの説明に供する略線図である。

【図14】図13のテープストリーマにおけるバッファメモリの内容の変化を示す略線図である。

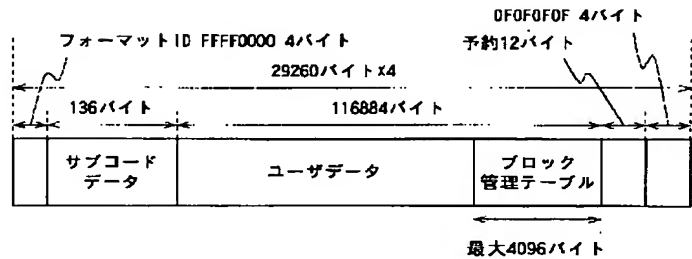
【符号の説明】

1……バックアップシステム、3……テープストリーマ、5……CPUユニット、6……搬送機構、8……ホストコンピュータ、10……磁気テープ、23……メインCPU部、24……バッファメモリ、25……ECCエンコーダ、26……ECCデコーダ

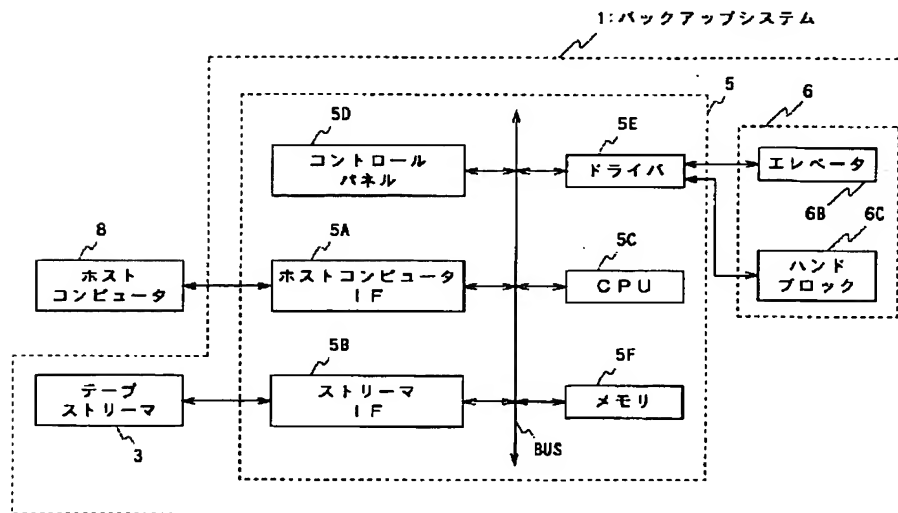
【図1】



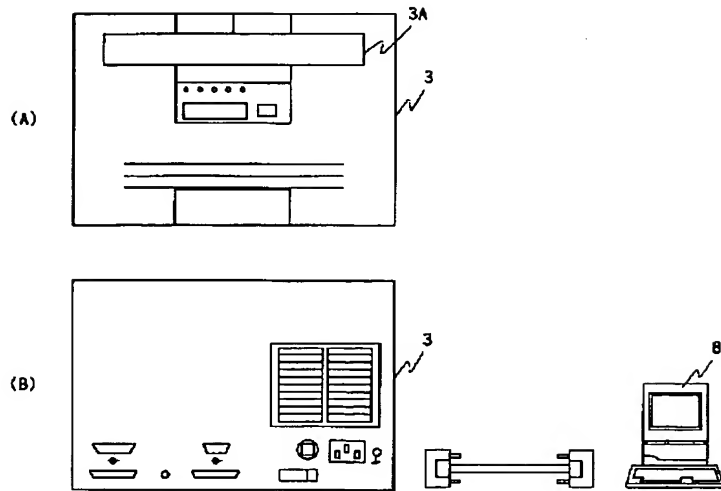
【図7】



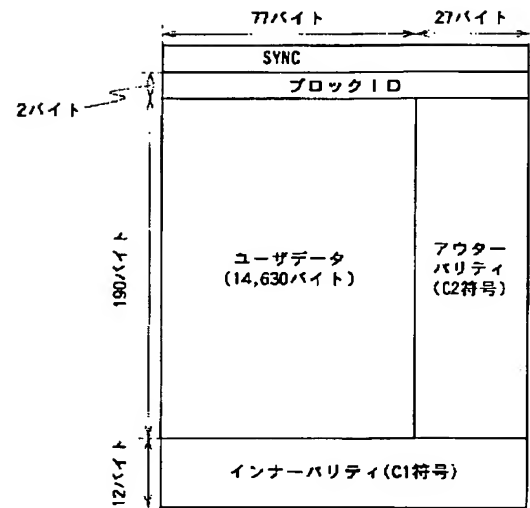
【図2】



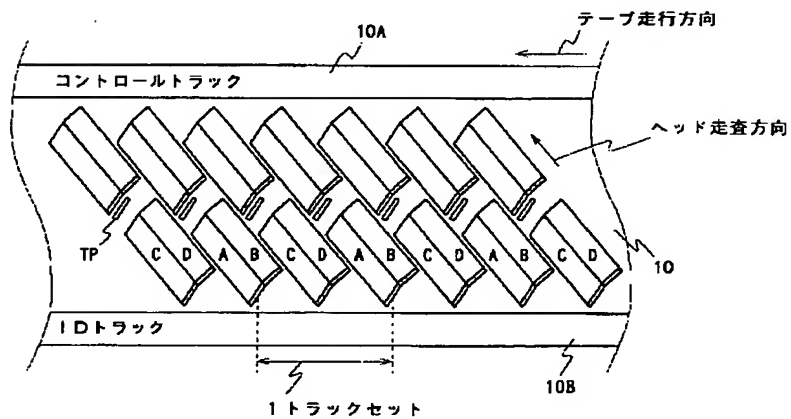
【図3】



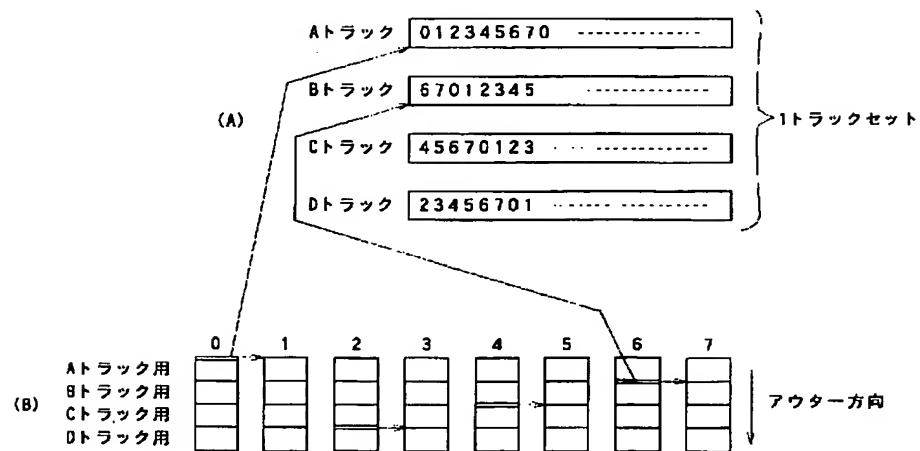
【図6】



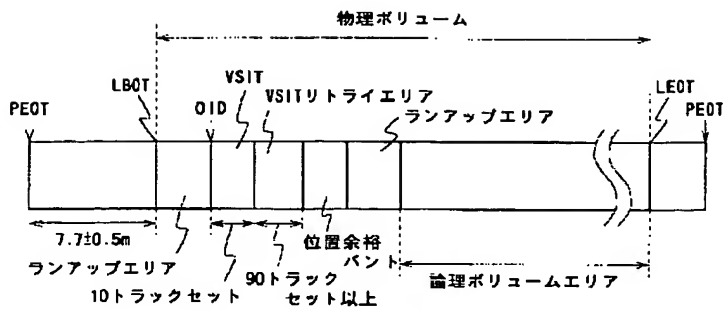
【図4】



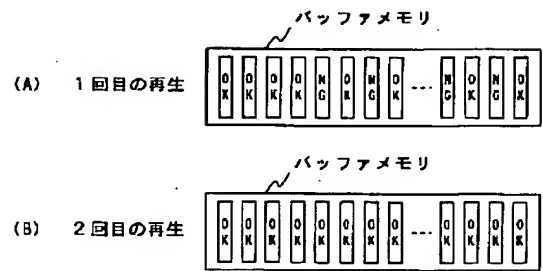
【図5】



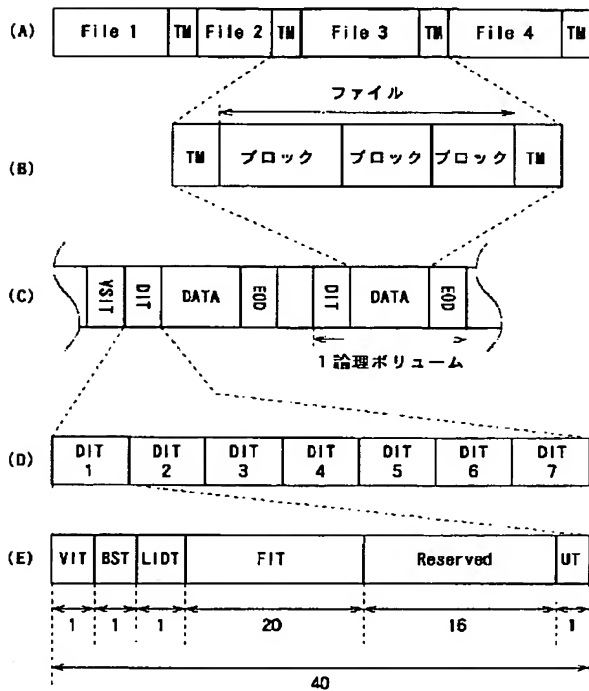
【図8】



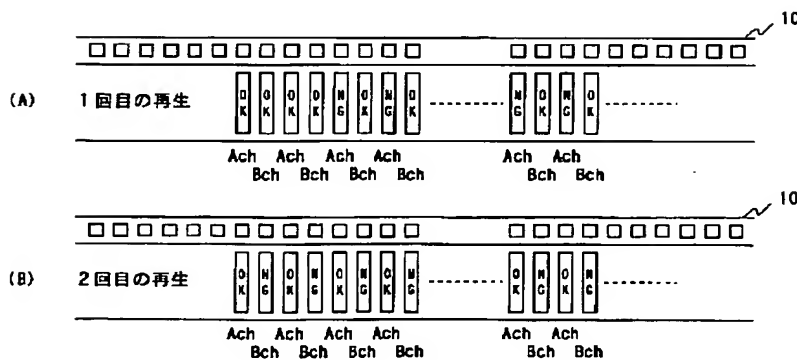
【図14】



【図9】



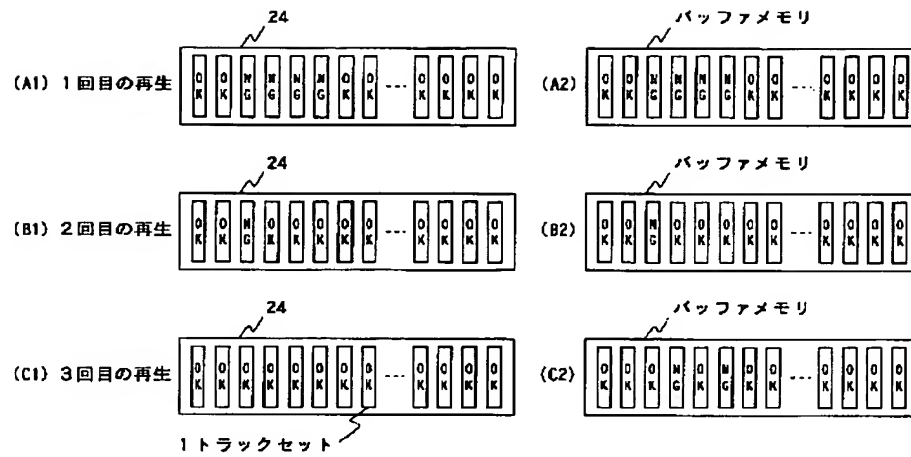
【図13】



3: テープストリーマ

Figure 1 is a diagram illustrating the reproduction of a 1-track set. It consists of three horizontal tracks labeled (A), (B), and (C) on the left. The top track is labeled 'ID' and the bottom track is labeled '1トラックセット'. The tracks are divided into segments by vertical dashed lines. The segments are labeled with 'OK' and 'NG' (Not Good) to indicate the quality of the reproduction. The diagram shows that the quality of the reproduction improves from the first to the third reproduction.

【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 5/09

識別記号

3 6 1

F I

G 1 1 B 5/09

テーマコード(参考)

3 6 1 F